

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-261800

(P2002-261800A)

(43) 公開日 平成14年9月13日 (2002.9.13)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	データ* (参考)
H 0 4 L 12/56		H 0 4 L 12/56	Z 5 C 0 6 4
H 0 4 N 7/173	6 1 0	H 0 4 N 7/173	6 1 0 Z 5 K 0 3 0

審査請求 未請求 請求項の数8 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2001-58946(P2001-58946)

(22) 出願日 平成13年3月2日 (2001.3.2)

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 鈴木 基広

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74) 代理人 10009/157

弁理士 桂木 雄二

Fターム(参考) 5C064 BA07 BB05 BC11 BC18 BC20

BD02 BD08 BD09

5K030 GA02 HA08 HB01 HB02 HC01

JT01 JT04 KA01 KA02 KA13

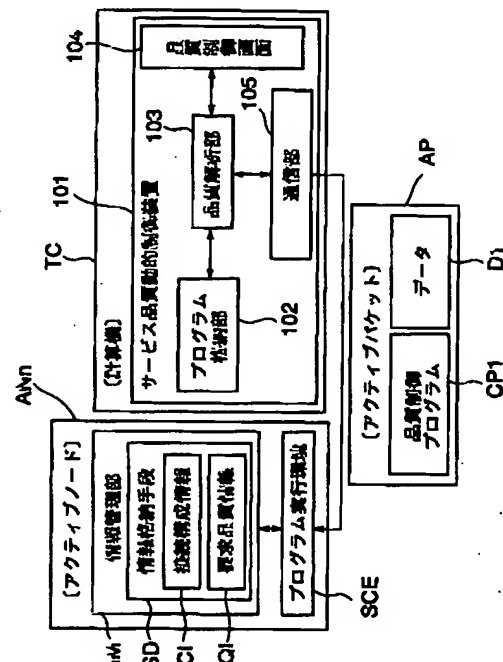
LD02

(54) 【発明の名称】 サービス品質動的制御装置および制御方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 顧客の要求に応じた品質でサービスを提供できるようにしたサービス品質動的制御装置およびサービス品質制御方法を提案する。

【解決手段】 サービス品質動的制御装置を、プログラム格納部と品質解析部と品質制御画面および通信部とで構成し、品質変更要求者が通信網に接続する計算機上に実装する。品質解析部は、品質制御画面により通知された要求品質をアクティブノードが格納する要求品質情報に変換する機能、プログラム格納部に格納されている品質制御プログラムから要求品質情報を更新するために適切な品質制御プログラムを選択する機能、選択した品質制御プログラムとその品質制御プログラムで使用するデータを格納するアクティブパケットを生成する機能、生成したアクティブパケットを通信部に転送する機能とを有する構成となっている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 アクティブパケットに格納されたプログラムに実行環境を提供するとともに、当該プログラムを実行する機能と、プログラムが動作時に使用するメモリ空間を提供する機能と、アクティブパケットを外部に送信する機能とを有する相互に通信線で接続された複数台のアクティブノードと、前記アクティブノードに接続されアクティブパケットを受信しアクティブパケットに基づく所定サービス処理を実行する複数台のクライアント通信装置と、
 アクティブパケットを前記アクティブノードを介して前記通信端末装置に送信して顧客に対してサービスを提供するサーバと、を含み構成された通信網における、前記通信網に接続されており、品質変更要求者により発せられる、顧客が享受できる前記サービスの品質の変更を要求する品質変更要求を当該通信網に反映させるためのサービス品質動的制御装置であって、
 少なくともプログラム格納部と、品質解析部と、品質制御画面と、通信部とを含み構成され、
 前記プログラム格納部は、前記サービスの品質を示す情報である要求品質情報の更新処理を実現するための品質制御プログラムを格納する機能を備えており、
 前記品質制御表示部は、品質変更要求者とクライアント通信装置とのマン・マシンインターフェイスとしての機能と、品質変更要求者が指定したサービス品質に関する情報を前記品質解析部に送信する機能を備えており、
 前記品質解析部は、前記品質制御表示部により通知された要求品質を、アクティブノードが格納する要求品質情報の値に変換する機能と、プログラム格納部に格納されている、複数の品質制御プログラムから、変更対象の要求品質情報を更新するために適切な品質制御プログラムを選択する機能と、選択された品質制御プログラムと、その品質制御プログラムで使用するデータを格納した、アクティブパケットを生成する機能と、生成したアクティブパケットを、アクティブパケットの送信先を指示して通信部に送信する機能とを備えており、
 前記通信部が、前記品質解析部から送信先アクティブノードを指定して送信されたアクティブパケットを、当該指定されたアクティブノードに送信する機能を備えている、ことを特徴とするサービス品質動的制御装置。

【請求項2】 請求項1に記載のサービス品質動的制御装置であって、プログラム実行環境を更に備えており、前記品質解析部が、前記プログラム実行環境を利用してプログラムを実行することにより発生するプログラム実行環境からの通信を受信する機能と、このプログラム実行環境からの通信内容を、前記品質制御表示部で表示可能な内容に変換して前記品質制御画面に送信する機能とを更に備えたことを特徴とするサービス品質動的制御装置。

【請求項3】 前記クライアント通信装置には、前記通

信部及び前記品質制御表示部を実装させ、前記サーバ等の前記クライアント通信装置とは遠隔する別の装置上に、前記プログラム格納部と前記品質解析部と更に第二の通信部とを実装させるとともに、

クライアント通信装置の前記通信部は、前記品質制御表示部からの通信に応じて遠隔する前記第二の通信部と通信する機能とを更に備えたことを特徴とする、請求項1に記載のサービス品質動的制御装置。

【請求項4】 前記クライアント通信装置には、前記通信部及び前記品質制御表示部を、例えば前記クライアント通信装置にて動作するWWWブラウザ上のJavaアプレットとして実装させ、前記サーバ等の前記クライアント通信装置とは遠隔する別の装置上に、前記プログラム格納部と前記品質解析部と更に第二の通信部とを実装させるとともに、

クライアント通信装置の前記通信部は、前記品質制御表示部からの通信に応じて遠隔する前記第二の通信部と通信する機能とを更に備えたことを特徴とする、請求項1に記載のサービス品質動的制御装置。

【請求項5】 前記クライアント通信装置とは遠隔する前記別の装置上に、プログラム実行環境を更に備えており、前記品質解析部が、前記プログラム実行環境を利用してプログラムを実行することにより発生するプログラム実行環境からの通信を受信する機能と、このプログラム実行環境からの通信内容を、前記品質制御表示部で表示可能な内容に変換して前記品質制御画面に送信する機能とを更に備えたことを特徴とする請求項3または4に記載のサービス品質動的制御装置。

【請求項6】 前記プログラム格納部と前記品質解析部と前記第二の通信部とを前記アクティブノードに実装するとともに、

前記品質解析部が、アクティブパケットを前記クライアント通信装置の前記通信部に送信する際に、アクティブパケットの送信先をアクティブノードが保持するプログラム実行環境を指定し、また、同プログラム実行環境のプログラムの実行結果を同プログラム実行環境から直接受信することを特徴とする請求項5に記載のサービス品質動的制御装置。

【請求項7】 サービスプログラムと動画像とを格納したアクティブパケットを送信する機能を保持するサーバから、通信網における木構造の経路に従って動画像を受信する全顧客に提供される動画像マルチキャスト（一斉同報）サービスの場合におけるサービス品質制御方法であって、

動画像マルチキャストサービスの品質変更を希望する顧客が使用するクライアント通信装置が直接に接続されているアクティブノードが、要求品質情報の変更処理のために、少なくとも損失されたアクティブパケットの再送を行うかを指定する識別子と、特別料金の加算と引き替えに通常配信用アクティブパケット内包のサービスプロ

グラムがアクティブノードにおいて通常使用可能なメモリ量に追加して更なるメモリ資源を一時的に使用するかを指定する識別子とが格納されていて、前記サーバに向かう上流側経路に存在する各アクティブノード各々が自らのプログラム格納部に保持する、前記サービスの品質を示す情報である要求品質情報を更新する処理を記述した品質制御プログラムを送出し、前記上流側経路に存在する各アクティブノード各々が、順次、前記品質制御プログラムを実行して自アクティブノードの要求品質情報を顧客が希望した品質から導出される要求品質情報の設定値に変更するとともに、前記品質制御プログラムを上流側のアクティブノードに転送する、ことを特徴とする顧客単位でのサービス品質制御方法。

【請求項8】 サービスプログラムと動画とを格納したアクティブパケットを送信する機能を保持するサーバから、通信網における木構造の経路に従って動画を受信する全顧客に提供される動画マルチキャスト（一斉同報）サービスの場合におけるサービス品質制御方法であって、前記サーバまたはサーバが直接に接続されているアクティブノードのいずれかが、要求品質情報の変更処理のために、前記サーバに接続された各アクティブノード各々が自らのプログラム格納部に保持する、前記サーバから送信される前記動画の、例えば広告や本編等に区分された内容（コンテンツ）に応じて予め決定された要求品質情報の設定値を更新する処理を記述した品質制御プログラムを送出し、前記サーバに接続された各アクティブノード各々が、前記品質制御プログラムを実行して、自アクティブノードの要求品質情報の該当設定値を変更するとともに、前記品質制御プログラムを下流側の各アクティブノードに転送する、ことを特徴とするコンテンツ単位でのサービス品質制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、アクティブパケットによりインターネット等の広域ネットワークを介して顧客に動画配信や音声通話等のサービスを提供するシステムにおいて、通信のサービス品質を制御するためのサービス品質動的制御装置および制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 本発明は、例えば、サービスにより顧客に提供される動画や音声などの電子ファイル（デジタルデータ）を、一定長に分割し、その分割されたデジタルデータ（以下では、分割デジタルデータと呼ぶ）を格納した送信単位となるパケットを送信するサーバと、複数のパケット中継ノードを含む通信網と、同通信網を介して前記サーバから送信されるパケットにより実現されるサービスを顧客に提供する機能を有した、パーソナル

コンピュータやワークステーションなどのクライアント通信装置（通信端末装置；計算機）を複数台とからなる通信システムに関連する。

【0003】 ここで、本発明が前提とする通信システムの概略につき、補足説明する。個々のパケットは、各パケットの中継ノード（通信中継装置）が装備するメモリ上に存在する情報のうち、例えば、転送先の決定や破棄などの必要な情報を特定し、特定された情報に基づいて、各通信装置上での動作の決定や、特定された情報の更新処理などの、何らかの処理を記述したプログラムと、例えば、動画などの、本来送信されるべきデジタルデータやプログラムが使用する値などのデータとを、分割デジタルデータとして内包するパケット（以下では、アクティブパケットと呼ぶ）である。

【0004】 また、通信中継装置は、各アクティブパケットに格納されたプログラムを実行する機能と、アクティブパケットに格納されたプログラムが実行時に使用するメモリ空間を提供する機能と、アクティブパケットを外部に送信する機能とを備えたプログラム実行環境を、従来の通信機能に加えて更に具備した通信装置（以下では、アクティブノードと呼ぶ）である。

【0005】 前記サーバは、例えば、動画や音声の転送などの、応用機能（以下、サービスと呼ぶ）を実現および販売する、サービス事業者（ASP：application service provider）が顧客に提供・販売するサービスの実現を目的としたプログラム（以下、サービスプログラムと呼ぶ）と、例えば、動画や音声など、当該サービスにより顧客に提供されるデータと、を格納したアクティブパケットを通信網に送信する機能を有する。

【0006】 前記クライアント通信装置は、通信網を介して、サーバから送信されるアクティブパケットに格納されたサービスプログラムの各アクティブノードでの動作により実現されるサービスを顧客に提供する機能を有する。

【0007】 なお、この種の通信システムは、例えば、特開平8-251232号公報（通信・情報処理制御システム）にも開示されている。

【0008】 本発明は、上記の如き通信システムにおいて、顧客が享受できるサービスの品質を、顧客が希望する品質に迅速に変更したり、サービスされるコンテンツ毎に応じて適した品質にきめ細かに変更する等を可能にするサービス品質制御を提供する、サービス品質動的制御装置およびサービス品質動的制御方法に関するものである。

【0009】 なお、本発明でいうサービス品質は、顧客に提供されるサービス内容自体に付帯した意図されたサービスグレードを意味し、回線の通信性能としての品質ではない。また、本発明のサービス品質動的制御装置は、その構成要素が全て単一装置に在るとは限らず、通信システム上の複数の装置に分散して配置された形態を

採る場合も含む。

【0010】続いて、従来技術を例示する。前述したような、通信端末装置（計算機）と各通信端末を接続するアクティブノードとにより構成される通信網において、通信端末装置上に存在するサーバから、サービスを実現するための処理を記述したサービスプログラムと、当該サービスにより顧客に提供されるデータとを格納したアクティブパケットを送信して、顧客側に希望する品質を保持したサービスを提供するためのサービス提供方式に関する技術の一例が、2000年11月10日講演の文献（以下、では例示文献と記す）、「アクティブネットワークによる状況適応型サービスの構築方式」（鈴木基広、日野浩志、桐葉佳明、久保田文人：電子情報通信学会 情報ネットワーク（IN）研究会）に記載されている。

【0011】まず、上記例示文献記載の従来技術に関して、図表を参照して詳細に説明する。図21は、例示文献で提示されたネットワークモデルを示し、このモデルでは3つの構成者（顧客、ISP、ASP）がアクセスポイントを介してアクティブノードから構成されるネットワーク（通信網）により接続されている。ASPは、各ISP（Internet Service Provider）が提供するネットワーク例えばビデオストリーム配信等のサービスを顧客に対して提供する。

【0012】図22は、この既知技術のサービス提供方式における、アクティブノードAN⁺の関連部分の概略構成を示すブロック図である。なお、同図にはアクティブパケットAPの概略構造が併せて示されている。

【0013】図22を参照すると、アクティブノードAN⁺は、情報管理部IMを含み構成され、また、プログラム実行環境SCEを備えていて、入力されたアクティブパケットAPに後述するとき所定の処理を行う。

【0014】プログラム実行環境SCEは、サーバから送信されるアクティブパケット（図22では、アクティブパケットAP）に格納されたサービスプログラム（図22では、サービスプログラムSP⁺）を実行する機能と、サービスプログラムが実行時に使用するメモリ空間を提供する機能と、アクティブパケットを外部に送信する機能と、例えば、出力バッファやメモリなど、アクティブノードAN⁺が装備している資源への制御手段としてAPI（application programming interface）をサービスプログラムと情報管理部IMとに提供する機能とを有している。

【0015】情報管理部IMは、アクティブノードAN⁺に装備されたメモリ上に、アプリケーション状態情報AIと、ノード状態情報NIと、構成情報CIと、要求品質情報QIとを保持する機能を有した情報格納手段SDを備えており、これら各情報を適宜更新する機能を有する。

【0016】上記アプリケーション状態情報AIとは、

通信網を使用してサービスを提供するアプリケーション（サーバおよびクライアント通信装置それぞれの）の最新状態を示す情報である。例えば、該当アプリケーションにより送信されたアクティブパケットにおけるサービスプログラムの実行に必要な、アクティブノードAN⁺に装備されている中央演算処理装置（CPU：central processing unit）あるいはメモリの使用量などである。

【0017】さらに、アプリケーション状態情報AIは、プログラム、特に、アプリケーション状態情報の更新処理の実現を目的としたプログラムにより適宜更新され、該当プログラムは、アクティブパケットに格納されて、アプリケーションから必要に応じて、通信網へと送出される。

【0018】次に、ノード状態情報NIは、アクティブノードAN⁺の最新状態を示す情報である。例えば、アクティブノードAN⁺が装備する、入出力バッファやメモリの使用量などである。なお、これらのノード状態情報NIとして情報格納手段SDが保持する項目は、ASPが、予め情報管理部IMに通知しておき、この通知に基づいて、情報管理部IMが、プログラム実行環境SCEが提供するAPIを使用して各項目についての最新情報を定期的（例えば、10ミリ秒ごとなど）に取得する。

【0019】要求品質情報QIは、各顧客がASPと契約したサービスの品質を示す情報である。例えば、ビデオ配信サービスを例にとれば、「高画質ビデオ転送」や「低画質ビデオ転送」などのサービス品質を示す情報となる。この要求品質情報QIは、ASPが情報管理部IMに更新を依頼する。

【0020】接続構成情報CIは、アクティブノードAN⁺を含めて複数のアクティブノードと複数の計算機とで構成される通信網の接続状況に関する情報である。この情報は、インターネットへの接続を顧客に提供する、商用インターネット接続サービス事業者ISP（＝NSP：network service provider）のみが知り得る情報である。従って、この情報を使用したサービスをASPが提供するためには、ASPが、必要となる構成情報の種類と、該当構成情報を知り得るNSPとを予め情報管理部IMに通知しておく。この通知に応じて、情報管理部IMは、必要な構成情報の更新を、通知されたNSPに対して依頼する。そのため、構成情報の直接的な更新はNSPが行うことになる。

【0021】続いて、アクティブノードAN⁺に、アクティブパケットAPが送信された場合の動作に関して、図23のフローチャートを参照して詳細に説明する。今、サーバ、または、クライアント通信装置、あるいは、他のアクティブノードからアクティブパケットAPが送信され、アクティブノードAN⁺がこのパケットを受信したとする（ステップ；S2301）。

【0022】すると、プログラム実行環境SCEが、アクティブパケットAPに格納された、サービスプログラムSP¹の実行を開始する(ステップ; S2302)。この時、サービスプログラムSP¹は、自身の記述内容に従って、情報格納手段SDに格納されている情報を必要に応じて参照しながら処理を進める。この処理の結果、他のアクティブノード等に、アクティブパケットAPを転送する必要がある場合には、プログラム実行環境SCEが提供するAPIを使用して、指定された転送先にアクティブパケットAPを転送する。このようにして、サーバからのアクティブパケットは、順次転送されて行きクライアント通信装置へと配信される。

【0023】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述従来技術においては、前記引用文献中に明記されているように、ASP自身が全アクティブノード上に存在する要求品質情報QIを更新することが想定されており、要求品質情報QIの効率的な更新が行えない問題点を有している。

【0024】また、上述した従来技術においては、要求品質情報QIの更新手段の実現機構について、明確には規定されていない。例えば、前述引用文献においては、「この顧客の要求品質情報は、ASPがサービス情報マネージャ(本明細書での、情報管理部IMに対応)に更新を依頼する。」(p. p. 10、2段目29行目)と記述されているのみで具体化の課題を残している。

【0025】従って、本発明は、前述したごとの通信システム、すなわち、所定サービスを提供するためのアクティブパケットをアクティブノードを介して伝送する通信システムにおいて、サービスの要求品質の動的な制御を、効率的かつ確実に行って顧客の要求に応じた品質でサービスを提供できるようにしたサービス品質動的制御装置およびサービス品質制御方法を提案することを目的とする。

【0026】

【課題を解決するための手段】課題解決のため、請求項1の発明では、アクティブパケットに格納されたプログラムに実行環境を提供するとともに、当該プログラムを実行する機能と、プログラムが動作時に使用するメモリ空間を提供する機能と、アクティブパケットを外部に送信する機能とを有する相互に通信線で接続された複数台のアクティブノードと、前記アクティブノードに接続されアクティブパケットを受信しアクティブパケットに基づく所定サービス処理を実行する複数台のクライアント通信装置と、アクティブパケットを前記アクティブノードを介して前記通信端末装置に送信して顧客に対してサービスを提供するサーバと、を含み構成された通信網における、前記通信網に接続されており、品質変更要求者により発せられる、顧客が享受できる前記サービスの品質の変更を要求する品質変更要求を当該通信網に反映さ

せるためのサービス品質動的制御装置を、少なくともプログラム格納部と、品質解析部と、品質制御画面と、通信部とを含み構成されており、前記プログラム格納部は、前記サービスの品質を示す情報である要求品質情報の更新処理を実現するための品質制御プログラムを格納する機能を備えており、前記品質制御表示部は、品質変更要求者とクライアント通信装置とのマン・マシンインターフェイスとしての機能と、品質変更要求者が指定したサービス品質に関する情報を前記品質解析部に送信する機能を備えており、前記品質解析部は、前記品質制御表示部により通知された要求品質を、アクティブノードが格納する要求品質情報の値に変換する機能と、プログラム格納部に格納されている、複数の品質制御プログラムから、変更対象の要求品質情報を更新するために適切な品質制御プログラムを選択する機能と、選択された品質制御プログラムと、その品質制御プログラムで使用するデータを格納した、アクティブパケットを生成する機能と、生成したアクティブパケットを、アクティブパケットの送信先を指示して通信部に送信する機能とを備えており、前記通信部が、前記品質解析部から送信先アクティブノードを指定して送信されたアクティブパケットを、当該指定されたアクティブノードに送信する機能を備えているように構成する。

【0027】請求項2の発明は、請求項1に記載のサービス品質動的制御装置にプログラム実行環境を更に備えた構成とし、前記品質解析部が、前記プログラム実行環境を利用してプログラムを実行することにより発生するプログラム実行環境からの通信を受信する機能と、このプログラム実行環境からの通信内容を、前記品質制御表示部で表示可能な内容に変換して前記品質制御画面に送信する機能とを更に備えるようにする。

【0028】請求項3の発明では、請求項1に記載のサービス品質動的制御装置において、前記クライアント通信装置には、前記通信部及び前記品質制御表示部を実装させ、前記サーバ等の前記クライアント通信装置とは遠隔する別の装置上に、前記プログラム格納部と前記品質解析部と更に第二の通信部とを実装させるとともに、クライアント通信装置の前記通信部は、前記品質制御表示部からの通信に応じて遠隔する前記第二の通信部と通信する機能とを更に備えるようにする。

【0029】請求項4の発明では、請求項1に記載のサービス品質動的制御装置において、前記クライアント通信装置には、前記通信部及び前記品質制御表示部を、例えば前記クライアント通信装置にて動作するWWWブラウザ上のJavaアプレット(Java applet)として実装させ、前記サーバ等の前記クライアント通信装置とは遠隔する別の装置上に、前記プログラム格納部と前記品質解析部と更に第二の通信部とを実装させるとともに、クライアント通信装置の前記通信部は、前記品質制御表示部からの通信に応じて遠隔する前記第二

の通信部と通信する機能とを更に備えるようにする。

【0030】請求項5の発明では、請求項3または4に記載のサービス品質動的制御装置において、前記クライアント通信装置とは遠隔する前記別の装置上に、プログラム実行環境を更に備えており、前記品質解析部が、前記プログラム実行環境を利用してプログラムを実行することにより発生するプログラム実行環境からの通信を受信する機能と、このプログラム実行環境からの通信内容を、前記品質制御表示部で表示可能な内容に変換して前記品質制御画面に送信する機能とを更に備えるようにする。

【0031】請求項6の発明では、請求項5に記載のサービス品質動的制御装置において、前記プログラム格納部と前記品質解析部と前記第二の通信部とを前記アクティブノードに実装するとともに、前記品質解析部が、アクティブパケットを前記クライアント通信装置の前記通信部に送信する際に、アクティブパケットの送信先をアクティブノードが保持するプログラム実行環境を指定し、また、同プログラム実行環境のプログラムの実行結果を同プログラム実行環境から直接受信するように構成する。

【0032】請求項7のサービス品質制御方法は、サービスプログラムと動画像とを格納したアクティブパケットを送信する機能を保持するサーバから、通信網における木構造の経路に従って動画像を受信する全顧客に提供される動画像マルチキャスト（一斉同報）サービスの場合におけるサービス品質制御方法において、動画像マルチキャストサービスの品質変更を希望する顧客が使用するクライアント通信装置が直接に接続されているアクティブノードが、要求品質情報の変更処理のために、少なくとも損失されたアクティブパケットの再送を行うかを指定する識別子と、特別料金の加算と引き替えに通常配信用アクティブパケット内包のサービスプログラムがアクティブノードにおいて通常使用可能なメモリ量に追加して更なるメモリ資源を一時的に使用するかを指定する識別子とが格納されていて、前記サーバに向かう上流側経路に存在する各アクティブノード各々が自らのプログラム格納部に保持する、前記サービスの品質を示す情報である要求品質情報を更新する処理を記述した品質制御プログラムを送出し、前記上流側経路に存在する各アクティブノード各々が、順次、前記品質制御プログラムを実行して自アクティブノードの要求品質情報を顧客が希望した品質から導出される要求品質情報の設定値に変更するとともに、前記品質制御プログラムを上流側のアクティブノードに転送することで、顧客単位でのサービス品質制御を行う。

【0033】請求項8のサービス品質制御方法は、サービスプログラムと動画像とを格納したアクティブパケットを送信する機能を保持するサーバから、通信網における木構造の経路に従って動画像を受信する全顧客に提供

される動画像マルチキャスト（一斉同報）サービスの場合におけるサービス品質制御方法において、前記サーバまたはサーバが直接に接続されているアクティブノードのいずれかが、要求品質情報の変更処理のために、前記サーバに接続された各アクティブノード各々が自らのプログラム格納部に保持する、前記サーバから送信される前記動画像の、例えば広告や本編等に区分された内容（コンテンツ）に応じて予め決定された要求品質情報の設定値を更新する処理を記述した品質制御プログラムを送出し、前記サーバに接続された各アクティブノード各々が、受信した前記品質制御プログラムを実行して、自アクティブノードの要求品質情報の該当設定値を変更するとともに、前記品質制御プログラムを下流側の各アクティブノードに転送することで、コンテンツ単位でのサービス品質制御を行う。

【0034】

【発明の実施の形態】本発明は、ASPが提供するサービスに対して、顧客またはASPであり、顧客が享受するサービスの品質の変更を要求する者（以下、品質変更要求者と呼ぶ）からの、品質変更要求を即座に通信網に通知し、通信網を構成するアクティブノードが保持する情報を変更することで、顧客が希望する品質を迅速に提供することを目的とし、第1の実施の形態として、品質変更要求者が通信網に接続する計算機上に存在する、プログラム格納部と、品質解析部と、品質制御画面と、通信部とによってサービス品質制御装置を構成する。

【0035】前記プログラム格納部は、前記プログラムであり、特に、アクティブノードに格納された要求品質情報の更新処理の実現を目的としたプログラム（以下、品質制御プログラムと呼ぶ）を格納する機能を保持する手段を有しており、かつ、前記品質解析部が、品質制御画面により通知された、品質変更要求者が希望する品質（以下、要求品質と呼ぶ）を、アクティブノードが格納する要求品質情報の値に変換する機能と、プログラム格納部に格納されている品質制御プログラム群から、変更対象の要求品質情報を更新するために適切な品質制御プログラムを選択する機能と、選択した品質制御プログラムと、その品質制御プログラムで使用するデータとを格納するアクティブパケットを生成する機能と、生成したアクティブパケットを、アクティブパケットの送信先を指示して通信部に送信する機能とを保持する手段を有しており、また、前記品質制御画面が、品質変更要求者と計算機とのマン・マシンインターフェイスとしての機能と、例えば、品質変更要求者が指定したサービス名や要求品質などの、品質解析部が必要とする情報を品質解析部に送信する機能とを保持する手段を有しており、また、前記通信部が、品質解析部から送信されたアクティブパケットを品質解析部で指示されたアクティブノードに送信する機能を保持する手段を有している。

【0036】さらに、本発明の第2の実施の形態とし

て、上記本発明の第1の実施の形態に係わる、サービス品質動的制御装置の構成部品として、従来技術で記したときプログラム実行環境を追加してサービス品質制御装置を構成する。この場合には、前記品質解析部が、第1の実施の形態に係わる、サービス品質動的制御装置における、品質解析部が有する機能に加えて、プログラム実行環境でプログラムを実行することにより発生する、プログラム実行環境からの通信を受信する機能と、プログラム実行環境からの通信内容を、品質制御画面に表示可能な内容に変換し、品質制御画面に送信する機能とを保持する手段を有する。

【0037】さらに、本発明の第3の実施の形態として、サービス品質制御装置を、第1の実施の形態に係わるサービス品質動的制御装置における、通信部をさらに追加し（第二の通信部）、（第一の）通信部と品質制御画面とを、例えば、顧客が使用する計算機上に存在させ、他の構成部品は、ASPが使用する計算機上に存在させるなどして、品質制御画面と通信部とを、他の構成部品とは遠隔に存在させる構成とする。

【0038】この場合の前記第一の通信部は、第1の実施の形態に係わるサービス品質動的制御装置における、通信部が有する機能と、品質制御画面からの通信により、品質解析部が存在する場所に存在する第二の通信部と通信する機能とを有する構成とする。

【0039】さらに、本発明の第4の実施の形態のサービス品質動的制御装置として、第2の実施の形態に係わるサービス品質動的制御装置、および、第3の実施の形態に係わるサービス品質動的制御装置の構成を合わせた構成とする。以下、上記の各実施の形態を詳細に説明する。

【0040】〔実施の形態1〕まず、本発明の第1の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。図1は、本発明の第1の実施の形態に係わるサービス品質動的制御装置101の構成ブロック図を、該当サービス品質動的制御装置により更新される要求品質情報を格納するアクティブノードの構成と、これら両者間で送受信されるアクティブパケットの構成と併せて示す図である。

【0041】図1を参照すると、本実施の形態に係わる、サービス品質動的制御装置101は、プログラム格納部102と、品質解析部103と、品質制御画面104と、通信部105とから構成され、品質変更要求者が通信網と接続するために使用する通信装置TC（計算機）上に存在する（実装される）。なお、一般にはこの通信装置TC（計算機）は、品質変更要求者が顧客である場合には顧客の計算機（クライアント通信装置）であり、品質変更要求者がASPある場合にはASPの所有する計算機となる。

【0042】このサービス品質動的制御装置101における、プログラム格納部102は、アクティブノードANnに格納された要求品質情報QIを更新する処理を記

述した品質制御プログラムCP1を格納する機能を有している。ここで、このプログラム格納部102が格納する品質制御プログラムCP1と、そしてアクティブノードAN1に存在し、かつ、品質制御プログラムCP1により変更される要求品質情報QIとに関して、具体的に例となるサービスを挙げて先ず説明する。

【0043】今、あるASPが、通信網を介して、顧客への動画像の一斉同報（マルチキャスト）サービスを提供しており、ある顧客が、このサービスの享受に関する契約をASPと締結し、その後、自身が所有する計算機等を通信網に接続することで、動画像のマルチキャストサービスを享受しているとする。

【0044】このような場合、ASPは、例えば、図2で示されるように、動画像を受信する全顧客までの、通信網における経路を木構造として現した、マルチキャストツリーを使用して、顧客に動画像を配信する。このマルチキャストツリーは、サーバ1と複数のアクティブノード（AN1～AN6）およびクライアント通信装置（計算機：C1～C5）で構成される。

【0045】すなわち、図2に示されるマルチキャストツリーは、ASPにより構築されるものであり、動画像マルチキャストサービスを実現するサービスプログラムと動画像とを格納したアクティブパケット複数個を通信網に送信する機能を有するサーバS1と、同じくASPが構築し、アクティブノードから送信された動画像を、顧客に表示する機能を有するクライアント通信装置C1～C5と、そして、図1に示した如きアクティブノードであって、サーバS1とクライアント通信装置C1～C5の間に存在し、マルチキャストツリーに従って、サーバS1から送信されたアクティブパケットを下流側のアクティブノードへと転送する機能とを有するアクティブノード（図2では、アクティブノードAN1～AN3）、および受信したアクティブパケットに格納されている動画像をクライアント通信装置C1～C5へ転送する機能とを有するクライアント通信装置C1～C5が直接接続されている終端のアクティブノードと（アクティブノードAN4～AN6）から構成される。

【0046】ただし、従来技術で説明したように、上記機能は、アクティブノードAN1からAN6が保持する上記機能は、サーバS1から送信される動画像と共にアクティブパケットに格納された、サービスプログラムにアルゴリズムが記述されており、アクティブノードAN1からAN6にて提供されるそれぞれのプログラム実行環境SC Eにおいて、サービスプログラムが実行されることで所定機能が実現される。

【0047】つまり、本実施例の各アクティブノードは、通信網中で中継位置にあればサーバS1から（もしくは上流側アクティブノードから）送信されたアクティブパケットを受信し、受信したアクティブパケットを必要に応じて複製して、下流側のアクティブノード（クラ

クライアント通信装置C1～C5が接続されている終端のアクティブノードを含む)へ向けて転送するが、自身にクライアント通信装置C1～C5が接続されている場合には、クライアント通信装置C1～C5へ受信したアクティブパケットに格納されている動画を転送する。

【0048】なお、この動画マルチキャストサービスの品質の変更に関しては、品質変更要求者が顧客である場合には、顧客は、ASPとのサービス享受の契約により、サービス品質動的制御装置101をASPから予め入手して、自身の所有する計算機に予め装備する(計算機の資源を利用した実行プログラムとして提供し得る場合もある)。また、品質変更要求者をASPとする場合には、例えば、電話や電子メールなどの手段により、顧客から要求品質を受け付け、自身の所有する計算機に予め装備された、サービス品質動的制御装置101を使用して、通信網に要求品質を通知するものとする。

【0049】この動画マルチキャストサービスに関する要求品質情報Q1の一例を、図3に示す。この要求品質情報Q1は、図2におけるアクティブノードAN1からAN6にそれぞれ格納され、サービス品質動的制御装置により更新される。図3に例示の要求品質情報Q1では、損失されたアクティブパケットの再送を行うかを指定する識別子(図3での、resendFlgフィールドに格納される値)と、アクティブノードにおいて、特別料金が発生するが、サービスプログラムが通常使用可能なメモリ量に追加して、一時的なメモリ資源を使用するかを指定する識別子(premiumBufFlgフィールドに格納される値)の2つの識別子が含まれている。

【0050】なお、これらの識別子には、「使用する」ことを示すために「1」が、「使用しない」ことを示すために「0」が指定される。なお、これらの識別子は各アクティブノードが保持する網装置間物理インターフェイスの数だけ存在し、各インターフェイスを示す識別子(IfIdフィールドに格納される値)により、インターフェイスごとに規定される。

【0051】上記のような要求品質情報Q1を変更するために、サービス品質動的制御装置から、品質制御プログラムCP1と要求品質情報Q1の設定値が格納されたデータD1とを格納したアクティブパケットAPがアクティブノードANnへと送信される。この時のアクティブパケットAPのデータフォーマット例を図4に示す。

【0052】同図に示すように、アクティブパケットAPでは、品質制御プログラムCP1に続くデータD1に、resendFlgフィールドの設定値を格納した領域(図4における、resendFlg領域)と、premiumBufFlgフィールドの設定値を格納した領域(premiumBufFlg領域)と、アクティブパケットAPを送信した送信元の識別子を格納する領域(送信元領域)とが順に配置されている。

【0053】アクティブノードANnでは、アクティブパケットAPの受信後、プログラム実行環境SCEが、アクティブパケットAPに格納される品質制御プログラムCP1の実行を開始する。続いて、この品質制御プログラムCP1が、各アクティブノードANn(図2では、アクティブノードAN1からAN6)での動作時に使用する、接続構成情報C1に関して例を示して説明する。

【0054】接続構成情報C1は、例えば、従来技術で述べたように、アクティブノードが接続されている他のアクティブノードなどの、各アクティブノードにおける物理的な接続状態に関する情報である。図5に、接続構成情報C1の一例を示す。

【0055】図5では、接続構成情報C1として、図2に示したマルチキャストツリーに従ってアクティブノードが動画を受信した場合に、そのアクティブノードに装備された個々のインターフェイスが、動画をアクティブノードに入力する側のインターフェイス(上流側インターフェイス)となるか、入力された動画を、他のアクティブノード、または、クライアント通信装置に出力する側のインターフェイス(下流側インターフェイス)となるかを識別する情報(図5では、outputTypeフィールド)や、例えば、アクティブノードや、サーバおよびクライアントとして稼働している計算機識別情報など、各インターフェイスの接続先を示す識別子(nodeIdフィールド)などが格納されている。

【0056】続いて、サービス品質動的制御装置101におけるプログラム格納部102に格納され、かつ、要求品質情報Q1を変更する機能を有する、品質制御プログラムCP1に記述されるアルゴリズムについて複数の例を挙げて説明する。

【0057】図6と図7により、品質制御プログラムCP1の第1の例を示す。図は、顧客が享受するサービスの品質を、各顧客の要求品質に応じて(つまり、顧客単位に)、該当する要求品質情報Q1を変更するアルゴリズムを示すフローチャートである(図6と図7に分割して示す)。

【0058】図に示したフローチャートで表される品質制御プログラムを格納したアクティブパケットは、顧客に動画を表示・提供するクライアント機能(図2のクライアント通信装置C1～C5)が存在する計算機と直接接続されているアクティブノード(図2のマルチキャストツリーにおける、アクティブノードAN4からAN6)のうちで該当するノードに送信され、品質制御プログラムCP1が実行される。

【0059】当該アクティブパケットの宛先となるアクティブノードANnではアクティブパケットAPを受信すると、まず、アクティブパケットAP内のデータD1における、先頭のデータ領域から、要求品質情報Q1に設定する値を取得する(ステップ; S601)。具体的

には、図4における、resendFlg領域に格納された値である。

【0060】次に、ステップ；S601で取得した値を、要求品質情報Q Iの該当フィールドに設定する（ステップ；S602）。この処理は、具体的には例えば、図5に示す、接続構成情報C Iを使用する場合、データD1に格納された、送信元が格納されている領域（図4での送信元領域）から、送信元を示す識別子を取得し、その識別子と接続構成情報C IのnodeIdフィールドとを比較することで、データD1に格納されていた値が示す送信元が接続されているインターフェイスの識別子（IfIdフィールドの値）を取得する。その後、要求品質情報Q Iにおける、該当インターフェイスに関する、該当フィールドの値を変更することで達成される。

【0061】次に、ステップ；S602で設定した値を調査する（ステップ；S603）。そして、ステップ；S603での調査処理の結果、ステップ；S602で設定した値が「0」の場合には、アクティブノードANnが保持する、他の下流側インターフェイスにおける該当フィールドの値を調査・評価する（ステップ；S604）。この処理では、アクティブノードANnに格納されている接続構成情報C Iを使用する。例えば、図5に示した接続構成情報C Iを使用する場合、ステップ；S605の処理は、接続構成情報C Iにおける、outputTypeフィールドの値を全て調べ、その結果、下流側インターフェイスと判断できるインターフェイスの識別子（IfIdフィールドの値）を抽出する。次に、この検索により得られたIfIdフィールドの値を使用して、要求品質情報Q Iを検索することで、他の下流側インターフェイスにおいて、ステップ；S602で設定したフィールドの値を調査することが可能となる。

【0062】ステップ；S604の調査の結果、他の下流側インターフェイスにおける、該当フィールド値が、全て「0」であるか否かを調べる（ステップ；S605）。

【0063】ステップ；S605の結果、該当フィールド値が全て「0」である場合（YES）には、上流側インターフェイスの該当フィールド値を「0」に設定する（ステップ；S606）。この設定は、ステップ；S604での調査と同様に、図5で例示した接続構成情報C IにおけるoutputTypeフィールド値が上流側を示す、インターフェイスの識別子（IfIdフィールド値）を抽出し、その値を使用して、要求品質情報Q Iにおける、該当インターフェイスの該当フィールド値に「0」を設定することで実現できる。

【0064】次に、アクティブノードANnでの要求品質情報Q Iの変更を上流側のアクティブノードに伝達するためのアクティブパケットにおける、データD1の該当領域に「0」を設定する（ステップ；S607）。

【0065】然しながら、ステップ；S603の結果、

該当フィールドに設定した値が「1」の場合、または、ステップ；S605の結果、他の下流側インターフェイスにおける該当フィールド値が全て「0」でない場合（NO）については、上流側インターフェイスの該当フィールド値を調査・評価する（ステップ；S608）。なお、ステップ；S608での、上流側インターフェイスの該当フィールド値の調査は、ステップ；S606で行った、上流側インターフェイスの該当フィールド値の設定と同様に、図5で例示された接続構成情報C IにおけるoutputTypeフィールド値が上流側を示すインターフェイスの識別子（IfIdフィールド値）を抽出し、その値を使用して、要求品質情報Q Iにおける、該当インターフェイスの該当フィールド値を抽出することで実現可能である。

【0066】ステップ；S608の結果、上流側インターフェイスの該当フィールド値が「0」の場合には、該当フィールドに「1」を設定する（ステップ；S609）。その後、上流側のアクティブノードに転送するアクティブパケットのデータにおける、該当領域に「1」を設定する（ステップ；S610）。

【0067】ステップ；S607またはステップ；S610の結果、上流側のアクティブノードに転送するアクティブパケットにおける、該当領域に何らかの値が設定された場合、または、ステップ；S608の結果、上流側インターフェイスの該当フィールド値が「1」であった場合には、ステップ；S601で受信したアクティブパケットAPにおけるデータD1に、次の設定すべき値が存在するかを調査・評価する（図7、ステップ；S611）。

【0068】ステップ；S611の結果、次に設定すべき値が存在する場合（YES）には、該当値をデータD1から取得する（ステップ；S612）。その後、図6のステップ；S602に戻ってステップ；S602からの処理過程を繰り返す。

【0069】ステップ；S611の結果、設定すべき値が存在しない場合（NO）であれば、上流側インターフェイスにサーバが接続されているかを調査・評価する（ステップ；S613）。この処理は、図5に示した、接続構成情報C Iにおける、outputTypeフィールドの値が上流側インターフェイスを示すインターフェイスに関して、該当インターフェイスのnodeIdフィールドに格納されている値が、サーバを示す識別子かを調べることで実現される。

【0070】ステップ；S613の結果、上流側インターフェイスにサーバが接続されていない場合（NO）には、ステップ；S607またはステップ；S610の結果設定された、上流側のアクティブノードに転送すべき設定データが存在するかを調査する（ステップ；S614）。

【0071】ステップ；S614の結果、上流側のアク

ティブノードに転送すべき設定データが存在する場合 (YES) には、上流側のアクティブノードに送信するアクティブパケットを生成する (ステップ; S615)。

【0072】なお、このステップ; S615で生成されるアクティブパケットのフォーマットは図4に示したフォーマットと同様であり、かつ、アクティブパケットに格納される、品質制御プログラムとしては、ステップ; S601で受信されたアクティブパケットAPに格納された品質制御プログラムCP1 (つまり、現在動作している品質制御プログラム自身の複製) が、また、データD1には、ステップ; S606およびステップ; S609で設定された値と、現在品質制御プログラムを実行しているアクティブノードの識別子とが格納される。

【0073】その後、ステップ; S615の結果、生成されたアクティブパケットを、上流側インターフェイスを通して、上流側のアクティブノードに送信する (ステップ; S616)。この処理は、従来技術で述べたと同様に、プログラム実行環境SCEが提供するAPIを使用して実行する。この際、アクティブパケットの宛先には、接続構成情報CIでの、該当インターフェイスにおける、nodeIdフィールドの値が使用される。ステップ; S616の結果、上流側のアクティブノードに転送するアクティブパケットの送信が完了した場合には、品質制御プログラムCP1は動作を終了する。

【0074】なお、先のステップ; S613の結果、上流側インターフェイスにサーバが接続されている場合 (YES)、または、ステップ; S614の結果、上流側のアクティブノードに送信すべき設定データが存在しない場合 (NO) にも、品質制御プログラムCP1は動作を終了する。

【0075】次に、図8に示す、アルゴリズムのフローチャートを参照し、品質制御プログラムCP1の第2の例として、顧客の要求品質に依存せず、例えば、広告や本編など、サーバから配信される動画像の中身 (以下、コンテンツと呼ぶ) に応じて (つまり、コンテンツ単位に)、アクティブノードに格納された要求品質情報QIを変更する場合の、品質制御プログラムに記述されるアルゴリズムについて説明する。

【0076】なお、図8で示すフローチャートとなる品質制御プログラムCP1が格納されるアクティブパケットAPのフォーマットは、図4で示したフォーマットと同様である。また、サービス品質動的制御装置101は、このアクティブパケットAPを、クライアント通信装置に動画像を配信するサーバ (図2のマルチキャストツリーにおける、サーバS1) が直接接続されているアクティブノード (図2のマルチキャストツリーにおける、アクティブノードAN1) に送信する。

【0077】送付先のアクティブノードでは、まず、アクティブパケットのデータ領域から、要求品質情報QI

に設定すべき先頭の値を取得する (ステップ; S801)。

【0078】次に、ステップ; S801で取得した値を、要求品質情報QIの該当フィールドに設定する (ステップ; S802)。この処理は、例えば、図5に示す、接続構成情報CIを使用する場合、データD1に格納された、送信元が格納されている領域 (図4における、送信元領域) から、送信元を示す識別子を取得し、この識別子と接続構成情報CIのnodeIdフィールドとを比較することで、データD1に格納されていた送信元が接続されているインターフェイスの識別子 (IfIdフィールドの値) を取得する。その後、要求品質情報QIにおける、該当インターフェイスに関する、該当フィールドの値を変更することで実現可能である。

【0079】次に、データ領域D1に次に設定すべき値が存在するかを調査・評価する (ステップ; S803)。そして、ステップ; S803の調査過程の結果、設定すべき値が存在する場合 (YES) には、データ領域D1から、次に設定すべき値を取得する (ステップ; S804)。その後、ステップ; S802に戻って同様の処理を繰り返す。

【0080】一方、ステップ; S803の調査過程の結果、設定すべき値が存在しない場合 (NO) には、現在、品質制御プログラムが動作しているアクティブノードが保持する全ての下流側インターフェイスにクライアント通信装置が接続されているかを調べる (ステップ; S805)。これは、図5に示した接続構成情報CIを使用する場合、outputTypeフィールドの値を調べ、これが下流側インターフェイスを示す値となるインターフェイスに関して、nodeIdフィールドがクライアントを示す値かを調査することで実現できる。

【0081】そして、ステップ; S805の結果、1つ以上の下流側インターフェイスにアクティブノードが接続されている場合 (NO) には、下流側のアクティブノードに送信するアクティブパケットを生成する (ステップ; S806)。このステップで生成されるアクティブパケットには、品質制御プログラムとして、現在アクティブノードで動作している品質制御プログラムの複製が、また、データ領域には、ステップ; S802で設定した値と、現在品質制御プログラムが動作しているアクティブノードを示す識別子とが格納される。

【0082】続いて、ステップ; S806で生成したアクティブパケットを、アクティブノードが接続されている下流側インターフェイスを介して、下流側の全アクティブノードに送信する (ステップ; S807)。送信の完了を待ってプログラムは終了する。なお、ステップ; S805の結果、下流が全てクライアント通信装置であれば (YES)、直ちにプログラムを終了する。以上、品質制御プログラムのアルゴリズムの具体例を説明した。

【0083】次に、サービス品質動的制御装置101における、品質解析部103について説明する。品質解析部103は、品質制御画面104を利用することにより通知された要求品質を、アクティブノードAN1が格納する要求品質情報QIの値に変換する機能と、プログラム格納部102に格納されている品質制御プログラム群から、適切な品質制御プログラム（例えば、先に説明したアルゴリズムのもの等）を選択して、適宜のフォーマット（一例を図4で例示した）のアクティブパケットAPを生成する機能と、生成したアクティブパケットAPを、アクティブパケットAPの送信先を指定して通信部105に送信する機能とを有する。

【0084】ここで、品質制御画面104の使用により通知された要求品質を、アクティブノードAN1が格納する要求品質情報QIの値に変換する機能は、例えば、要求品質情報QIが、図3で示した要求品質情報の場合、図9に示す対応表により変換される。図9では、品質制御画面104で選択可能な要求品質として、グレード1からグレード4までの4段階の品質があり、各々の品質に応じて、図3における、resendFlgフィールドに格納される値とpremiumBufFlgフィールドに格納される値とが決定されている。なお、この値の決定は、ASPがサービス提供時に予め決定している。

【0085】さらに、プログラム格納部102からの適切な品質制御プログラムの選択機能についても、例えば、図10に示すような、ASPが提供するサービスに応じて予め決定した対応表を使用して決定することで実現可能である。この図では、例えば、前記動画像マルチキャストサービスに関して、制御単位が「顧客単位」の場合には、品質制御プログラム名が「a」である品質制御プログラムを選択し、その品質制御プログラムを格納したアクティブパケットは、「品質の制御を要求した顧客が使用している計算機に最寄りのアクティブノードに送付されるべき」ことを意味している。

【0086】次に、品質解析部103の動作を、図面を参照して説明する。図11は、品質解析部103の動作の流れを示すフローチャートである。今、品質解析部103が、品質制御画面104より、サービス名と要求品質と制御単位、および顧客がASPとのサービス享受に関する契約時にASPから割り当てられた顧客を識別するための識別子（以下、顧客Idと呼ぶ）を受信したとする（ステップ；S1101）。

【0087】この時、品質解析部103が受信するサービス名は、図10で示した、「動画像マルチキャスト」などであり、要求品質は、図9で示した、「グレード1」や「グレード3」などであり、制御単位は、図10で示した、「顧客単位」や「コンテンツ単位」などである。

【0088】次に、ステップ；S1101で受信した要

求品質を、アクティブノードで保持されている要求品質情報QIの値に変換する（ステップ；S1102）。この処理は、例えば、図9に示した、ASPが予め決定した対応表を使用して、ステップ；S1101で受信した要求品質から、要求品質情報QIにおける各フィールドの設定値を決定することが可能である。

【0089】その後、要求品質情報を変更するアルゴリズムを記述した、適切な品質制御プログラムを選択する（ステップ；S1103）。この処理は、例えば、図10に示した、ASPが予め決定した対応表を使用して、ステップ；S1101で受信したサービス名と制御単位から品質制御プログラムを選択することで実現可能である。

【0090】ステップ；S1102で決定した要求品質情報の設定値と、ステップ；S1103で選択した品質制御プログラムを使用して、アクティブノードに送信するアクティブパケットを生成する（ステップ；S1104）。この時、生成されるアクティブパケットは、例えば、図3に示した要求品質情報を更新する場合には、図4に示したフォーマットとなる。この例では、ステップ；S1102で決定した要求品質情報の設定値に加えて、通信アドレスなどの、サービス品質動的制御装置101が存在する計算機を識別する値が格納されている。

【0091】その後、ステップ；S1104で生成したアクティブパケットを通信部105に転送する（ステップ；S1105）。この時、通信部105に対して、ステップ；S1104で生成したアクティブパケットの送信先を指定する。この送信先の決定は、例えば、図10で示した対応表を使用する場合、送付アクティブノード欄に記載された送信先と、ステップ；S1101で、品質制御画面104から受信した顧客Idとを使用して、図12に示す対応表を検索することで実現可能である。例えば、アクティブパケットの送付先が、クライアント通信装置が存在する計算機から最寄りのアクティブノードとなっている場合には、ステップ；S1101で取得した顧客Idを使用して、図12の対応表を検索することで、例えば、通信アドレスなどの、該当顧客が使用している計算機が直接接続されているアクティブノードの識別子を取得する。この識別子を通信部105に対して、ステップ；S1104で生成したアクティブパケットと共に渡すのである。

【0092】サービス品質動的制御装置101における、通信部105は、品質解析部103から送信されたアクティブパケット（図1では、アクティブパケットAP）を、品質解析部103に指定されたアクティブノード（図1では、アクティブノードANn）に転送する機能を有する。

【0093】続いて、サービス品質動的制御装置101における、品質制御画面104について説明する。品質制御画面104は、品質変更要求者と計算機とのマン・

マシンインターフェイスであり、その操作部は例えば計算機の画像ディスプレイ上に表示され、図13のような形態を採る。

【0094】図13では、例えば、動画像マルチキャストやサービスBなどの、サービスごとに品質の制御が行える形態となっている。さらに、各サービスの品質の制御を行う場合には、例えば、顧客単位での品質制御とコンテンツ単位での品質制御とを排他制御するラジオボタンなどにより、品質の制御単位を指定することが可能である。また、顧客単位での品質の制御の場合には、顧客Idの入力や、顧客が希望する品質の選択が可能となっている。図13では、選択可能な品質として、グレード1やグレード2などが設けられている。さらに、例えば、「料金高め」などの、各品質に関するコメントが表示され、品質変更要求者が希望の品質を決定する場合の目安として使用可能にし利便性を高めている。

【0095】また、コンテンツ単位での品質の制御に対応して、例えば、広告や本編などの、サーバから送信されるコンテンツの種別や、各コンテンツの配送時の希望品質を選択することが可能となっている。

【0096】なお、これら2種類の制御単位に基づいた品質制御は、2種類とも、全ての品質変更要求者が実行可能となる訳ではなく、例えば、「品質変更要求者がASPの場合には、全て実行可能」とするが、「品質変更要求者が顧客の場合には、顧客単位での（つまり、自分自身に対する）品質制御のみが実行可能」などのように、制御権限を制限することが可能となっている。すなわち、例えば、サービス品質制御装置101が、顧客の計算機に装備される場合には、コンテンツ単位での品質制御に関する部分については選択不可能とする。また、コンソール領域には、サービス品質動的制御装置101の現在の状態が表示される。品質制御画面104は、図13で示した画面を使用して、品質変更要求者が指定したサービス名と品質制御単位と要求品質と顧客Idとを品質解析部103に送信する機能を有する。なお、品質変更要求者の操作部は、電気的スイッチと状態表示器の組み合わせ等で実現しても良い。

【0097】次に、サービス品質動的制御装置101全体の動作を図面を参照して説明する。図14は、サービス品質動的制御装置101の動作を示すフローチャートである。

【0098】今、品質変更要求者が、例えば、図13に示した画面を使用して、現在享受しているサービスの品質を変更したい旨の指示を品質制御画面104に入力したとする（ステップ；S1401）。

【0099】ステップ；S1401の結果、品質制御画面104は（操作画面に関連付けられた制御プログラムは）、品質の変更を要求されたサービスの名前と、制御単位と、新規に設定する品質と、顧客Idとを取得する（ステップ；S1402）。

【0100】続いて品質制御画面104は、ステップ；S1402の結果取得した、品質の変更対象となるサービスの名前と、制御単位と、新規に設定する品質と、顧客Idとを、品質解析部103に送信する（ステップ；S1403）。

【0101】品質解析部103では、ステップ；S1403の結果取得された、品質の変更対象となるサービスの名前と、制御単位と、新規に設定する品質と、顧客Idとを使用して、要求品質情報を更新するアクティブパケットを生成する（ステップ；S1404）。なお、この時に品質解析部103の動作は、先に図11を用いて詳細に説明した動作と同様である。

【0102】品質解析部103は、ステップ；S1404の結果生成したアクティブパケット（図1のアクティブパケット参照）を、通信部105に送信する（ステップ；S1405）。このステップ；S1405では、品質解析部103は、通信部105に、ステップ；S1404で生成したアクティブパケットと共に、該当アクティブパケットを送信すべき宛先（アクティブノードの通信アドレス）も送信する。

【0103】これを受け、通信部105が、ステップ；S1405の結果受信したアクティブパケットを、指定されたアクティブノードに宛ててネットワークに送信する（ステップ；S1406）。

【0104】このようにして、第1の実施の形態では、送信されたアクティブパケットにより、受信先のアクティブノードにて、先の図6～図7にて説明した処理あるいは図8にて説明した処理が行われ、順次必要なアクティブノードの全てに波及することにより、ネットワーク全体としてのサービス品質の動的制御が達成される。

【0105】上述した、第1の実施の形態によれば、以下に列挙する効果が得られる。すなわち、第一に、顧客が享受するサービスの品質を示す要求品質情報の更新手段の実現機構を明確化するという効果が得られる。また、サーバが送信するアクティブパケットに格納されるサービスプログラムは、到達するアクティブノードごとに、例えば、図3に示した要求品質情報の各値を参照して、アクティブパケットの再送制御の実施決定や一時メモリの使用決定など、種々の品質制御機能の実行の必要性を判断し、自身に記述された動作を実行するため、サービス品質動的制御装置から送信されるアクティブパケットに格納された品質制御プログラムが、要求品質情報の値を変更するだけで、サービスプログラムの変更とサーバ動作の停止とを行うことなく、各アクティブノードにおける、アクティブパケットの動作を制御可能であり、顧客へのサービスの提供を継続した状態で、顧客が享受するサービスの品質を、顧客が希望する品質に変更可能となるという第二の効果が得られる。

【0106】更に、複数のアクティブノードに存在する要求品質情報の変更手段として、アクティブパケットを

用い、アクティブパケットに格納された品質制御プログラムに、更新対象となる要求品質情報の設定値を格納し、さらに、他のアクティブノードに自身の複製を送信するように記述することで、ASPが複数台全てのアクティブノードに存在する要求品質情報を変更することなく、要求品質情報の更新が行えるため、要求品質情報の効率的な更新が実現できるという第三の効果が得られる。

【0107】また、要求品質情報の更新手段が、アクティブパケットに格納される品質制御プログラムとして実現されているため、アクティブノードには、要求品質情報を更新するための専用ソフトウェアを装備させる必要がなく、例えば、ソフトウェアを格納するディスクや、ソフトウェアが実行時に使用するメモリなど、アクティブノードの構築時に、要求品質情報の変更用ソフトウェアのための余分な資源を装備させる必要がないという第四の効果が得られる。

【0108】〔実施の形態2〕次に、本発明の第2の実施の形態について図面を参照して詳細に述べる。図15は、本発明の第2の実施の形態に係わる、サービス品質動的制御装置101Aの構成を示すブロック図である（図1同様のアクティブパケットは図示せず）。

【0109】図15を参照すると、本発明の第2の実施の形態に係わる、サービス品質動的制御装置101Aは、第1の実施の形態に係わるサービス品質動的制御装置101（図1参照）の構成部品に、更に従来技術として既に説明したような、プログラム実行環境SCEを付加した構成となっている。なお、第1の実施の形態と同等部分については、同一符号を付して説明を省略する。

【0110】この構成では、品質解析部103Aはその機能として、本発明の第1の実施の形態に係わるサービス品質動的制御装置101において、品質解析部103が有する既述した機能に加えて、更に、プログラム実行環境SCEでプログラムを実行することにより発生する、プログラム実行環境SCEからの通信を受信する機能と、プログラム実行環境SCEからの通信内容を、例えば、文字列などの、品質制御画面104に表示可能な内容に変換し、品質制御画面104に送信する機能を有する。なお、品質制御画面104では、品質解析部103Aから受信した通信内容を、例えば、図13における、コンソール領域に文字列として表示する。

【0111】次に、上記本発明の第2の実施の形態に係わるサービス品質動的制御装置101Aにおける、品質解析部103Aの動作について説明する。図16は、本発明の第2の実施の形態に係わるサービス品質動的制御装置101Aにおける、品質解析部103Aの動作を示すフローチャートである。

【0112】今、品質解析部103Aが、品質制御画面104またはプログラム実行環境SCEからの通信を受信したとする（ステップ；S1601）。品質解析部1

03Aは、ステップ；S1601で受信した通信の送信元を調査する（ステップ；S1602）。

【0113】ステップ；S1602の結果、送信元が品質制御画面104の場合には、以降の動作（ステップ；S1603～S1606）は、既に図11のフローチャートで説明した動作と同様となるため、ここでは繰り返しの説明は省略する。

【0114】一方、ステップ；S1602の結果、送信元がプログラム実行環境SCEの場合には、ステップ；S1601で受信した内容から、品質制御画面104に送信する内容を生成する（ステップ；S1608）。この処理は、例えば、図17に示す対応表（プログラム実行環境から送信される内容と、品質制御画面に送信する内容との対応を示す表）を参照して、プログラム実行環境SCEが送信する内容から、品質制御画面104が表示可能な文字列に変換される。図17の例示対応表では、プログラム実行環境SCEから送信される内容は、アクティブノードの状態を示す正整数であり、この正整数を、品質解析部103Aが、品質変更要求者が理解でき、品質制御画面104で表示可能な文字列に変換するのである。その後、ステップ；S1607で生成された通信内容を、品質制御画面104に送信する（ステップ；S1608）。

【0115】上記構成のサービス品質動的制御装置101Aによれば、アクティブノードから送信されたアクティブパケットに格納されたプログラムを実行可能とすることで、前述した第1の実施の形態に係わるサービス品質動的制御装置による効果に加えて、例えば、アクティブノードの状態や品質制御プログラムの動作結果を品質変更要求者に提示して品質変更要求者が要求変更が完了したことを容易に確認することができるなど、品質変更要求者と通信網との連携をより密接にできるという効果が更に得られる。

【0116】〔実施の形態3〕次に、本発明の第3の実施の形態に係わる、サービス品質動的制御装置について図面を参照して説明する。図18は、第3の実施の形態に係わる、サービス品質動的制御装置101Bの構成を示すブロック図である。

【0117】図18に示すように、第3の実施の形態に係わる、サービス品質動的制御装置101Bでは、品質制御画面104と通信部105aとを、Javaアプレットとして実装し、顧客が使用する計算機TCa上で動作するWWW（worldwide web）ブラウザに両者をダウンロードすることで、品質制御画面104と通信部105aとを、顧客が使用する計算機TCa上に存在させ、他の構成部品（プログラム格納部102、品質解析部103、通信部105b）は、別の計算機TCb上に存在させ（例えばASPが使用する計算機上に存在させるなど）、品質変更要求者が操作する品質制御画面104と通信部105aとが、他の構成部品とは遠

隔に存在する構成となっている。なお、第二の通信部 105b は、ASP が使用する計算機上の場合等では一般にはこの計算機本来の通信部を共用する。

【0118】本発明の第3の実施の形態に係わる、サービス品質動的制御装置 101B の各構成部品が備える機能としては、通信部 105a についてののみその有する機能に機能が追加されるのみであり、他の構成部品の機能は、第1の実施の形態に係わる、サービス品質動的制御装置 101 において、該当部品が有する既述した機能と同様である。前出各図と同等部分には同一符号を付し、説明を省略する。

【0119】本発明の第3の実施の形態に係わる、サービス品質動的制御装置 101B における、通信部 105a の追加機能について説明する。通信部 105a では、第1の実施の形態に係わる、サービス品質動的制御装置 101 における、通信部 105 が有する機能を備える他、加えて、品質制御画面 104 から通信により、例えば、ASP が使用する計算機などの、品質解析部 103 が存在する場所に存在する通信部 105b と通信する機能が追加される。

【0120】本実施の形態のサービス品質動的制御装置 101B では、品質変更要求者が使用する計算機上にはサービス品質動的制御装置の全構成部品を装備させる必要がなくなり、例えば、メモリやディスクなどの品質変更要求者が使用する計算機の資源を有効に使用できるというコスト的な効果と、品質変更要求者による、プログラム格納部に格納された品質制御プログラムの不当な改ざんを防ぐことができ、サービス品質動的制御装置からアクティブノードに送信されるアクティブパケットの信頼性を向上できるという効果が併せて得ることができる。

【0121】上述例では、計算機 TCb 上にプログラム格納部 102、品質解析部 103、通信部 105b を存在させているが、これら、品質制御画面 104 および通信部 105a 以外の構成部品は、アクティブノードに装備させるようにしても良い。そのようにして、前述のサービス品質動的制御装置 101B における、品質制御画面 104 および通信部 105 以外の構成部品をアクティブノード ANn に装備させた、第3の実施の形態の変形例であるサービス品質動的制御装置 101C の構成を図 19 のブロック図に示す。

【0122】図 19 に示すように、この適用例では、これまでの実施の形態に係わる既述サービス品質動的制御装置においては、品質解析部 103 が有する機能である、アクティブパケットを通信部 105 に送信する機能が、アクティブパケットをアクティブノード ANn が保持するプログラム実行環境 SCE に直接送信する機能に置き換えられている。得られる効果は、前述のサービス品質動的制御装置 101B におけると同様である。

【0123】〔実施の形態 4〕次に、本発明の第4の実

施の形態に係わる、サービス品質動的制御装置について図面を参照して説明する。図 20 は、第4の実施の形態に係わる、サービス品質動的制御装置 101D の構成を示すブロック図である。

【0124】同図に示すように、第4の実施の形態に係わる、サービス品質動的制御装置 101D では、本発明の第2の実施の形態に係わる、サービス品質動的制御装置 101A と、第3の実施の形態に係わる、サービス品質動的制御装置 101B とを組み合わせた構成となっている。すなわち、第4の実施の形態に係わる、サービス品質動的制御装置 101D の各構成部品は、各々これまで説明した、第2と第3の実施の形態に係わる、サービス品質動的制御装置における、構成部品群と同様の機能を有する。第4の実施の形態に係わるサービス品質動的制御装置では、前述した第2の実施の形態に係わるサービス品質制御装置による効果と、第3の実施の形態に係わるサービス品質制御装置による効果とを併せ持つ。

【0125】

【発明の効果】これまで説明したように、本発明の第1の実施の形態に係わる、サービス品質動的制御装置は、アクティブノード上に存在する、要求品質情報を更新するための専用装置として位置付けられるため、以下のような各効果が得られる。

【0126】第一に、顧客が享受するサービスの品質を示す要求品質情報の更新手段の実現機構を明確化するという効果が得られる。また、サーバが送信するアクティブパケットに格納されるサービスプログラムは、到達するアクティブノードごとに、例えば、図 3 に示した要求品質情報の各値を参照して、アクティブパケットの再送制御の実施決定や一時メモリの使用決定など、種々の品質制御機能の実行の必要性を判断し、自身に記述された動作を実行するため、サービス品質動的制御装置から送信されるアクティブパケットに格納された品質制御プログラムが、要求品質情報の値を変更するだけで、サービスプログラムの変更とサーバ動作の停止とを行うことなく、各アクティブノードにおける、アクティブパケットの動作を制御可能であり、顧客へのサービスの提供を継続した状態で、顧客が享受するサービスの品質を、顧客が希望する品質に変更可能となるという第二の効果が得られる。

【0127】更に、複数のアクティブノードに存在する要求品質情報の変更手段として、アクティブパケットを用い、アクティブパケットに格納された品質制御プログラムに、更新対象となる要求品質情報の設定値を格納し、さらに、他のアクティブノードに自身の複製を送信するように記述することで、ASP が複数台全てのアクティブノードに存在する要求品質情報を変更することなく、要求品質情報の更新が行えるため、要求品質情報の効率的な更新が実現できるという第三の効果が得られる。

【0128】また、要求品質情報の更新手段が、アクティブパケットに格納される品質制御プログラムとして実現されているため、アクティブノードには、要求品質情報を更新するための専用ソフトウェアを装備させる必要がなく、例えば、ソフトウェアを格納するディスクや、ソフトウェアが実行時に使用するメモリなど、アクティブノードの構築時に、要求品質情報の変更用ソフトウェアのための余分な資源を装備させる必要がないという第四の効果が得られる。

【0129】次に、第2の実施の形態に係わるサービス品質動的制御装置では、アクティブノードから送信されたアクティブパケットに格納されたプログラムを実行可能とすることで、前述した第1の実施の形態に係わるサービス品質動的制御装置による効果に加えて、例えば、アクティブノードの状態や品質制御プログラムの動作結果を品質変更要求者に提示できるなど、品質変更要求者と通信網との連携をより密接にできるという効果が得られる。

【0130】さらに、第3の実施の形態に係わるサービス品質動的制御装置では、第1の実施の形態に係わるサービス品質動的制御装置による効果に加えて、品質制御画面と通信部とを、他の構成部品とは物理的に離れた地点に存在させることを可能とすることで、品質変更要求者が使用する計算機上にはサービス品質動的制御装置の全構成部品を装備させる必要がなくなり、例えば、メモリやディスクなどの品質変更要求者が使用する計算機の資源を有効に使用できるという効果と、品質変更要求者による、プログラム格納部に格納された品質制御プログラムの不当な改ざんを防ぐことができ、サービス品質動的制御装置からアクティブノードに送信されるアクティブパケットの信頼性を向上できるという効果が併せて得られる。

【0131】さらに、第4の実施の形態に係わるサービス品質動的制御装置では、前述した第2の実施の形態に係わるサービス品質制御装置による効果と、第3の実施の形態に係わるサービス品質制御装置による効果とを併せ持つ。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態に関わる、サービス品質動的制御装置の構成ブロック図を、関連する要求品質情報を格納するアクティブノードの構成と、両者間で送受信されるアクティブパケットの構成とともに示す図である。

【図2】本発明に係わるサービス品質動的制御装置により、品質が制御されるサービスの一例である、動画像マルチキャストサービスで使用されるマルチキャストツリの一例である。

【図3】本発明に係わる、サービス品質動的制御装置により更新される、アクティブノードが保持する要求品質情報の一例である。

【図4】本発明の第1の実施の形態に係わる、アクティブパケットのフォーマットの一例である。

【図5】本発明に係わる、サービス品質動的制御装置からアクティブノードに送信される、アクティブパケットに格納された品質制御プログラムが参照し、アクティブノードが保持する構成情報の一例である。

【図6】本発明の第1の実施の形態に係わる、サービス品質動的制御装置からアクティブノードに送信されるアクティブパケットに格納された品質制御プログラムに記述される、顧客単位でのサービス品質制御を実現する、アルゴリズムの一例の動作を示すフローチャート（図7と分割図示）の一部である。

【図7】本発明の第1の実施の形態に係わる、サービス品質動的制御装置からアクティブノードに送信されるアクティブパケットに格納された品質制御プログラムに記述される、顧客単位でのサービス品質制御を実現する、アルゴリズムの一例の動作を示すフローチャートの一部である。

【図8】本発明の第1の実施の形態に係わる、サービス品質動的制御装置からアクティブノードに送信されるアクティブパケットに格納された品質制御プログラムに記述される、コンテンツ単位でのサービス品質制御を実現する、アルゴリズムの一例の動作を示すフローチャートである。

【図9】本発明の第1の実施の形態に係わる、サービス品質動的制御装置における、品質解析部が使用する、ASPが予め決定した、品質制御画面から通知される、要求品質と、アクティブノードが保持する要求品質情報の値との対応を示す表の一例である。

【図10】本発明の第1の実施の形態に係わる、サービス品質動的制御装置における、品質解析部が使用する、ASPが予め決定した、品質制御画面から通知される、サービス名と、アクティブノードに送信するアクティブパケットに格納すべき品質制御プログラムとの対応を示す表の一例である。

【図11】本発明の第1の実施の形態に係わるサービス品質動的制御装置における、品質解析部の動作を示すフローチャートである。

【図12】本発明の第1の実施の形態に係わるサービス品質動的制御装置における、品質解析部が使用する対応表の一例である。

【図13】本発明に係わるサービス品質動的制御装置における、品質制御画面の一例である。

【図14】本発明の第1の実施の形態に係わる、サービス品質動的制御装置の動作を示すフローチャートである。

【図15】本発明の第2の実施の形態に係わる、サービス品質動的制御装置の構成を示すブロック図である。

【図16】本発明の第2の実施の形態に係わるサービス品質動的制御装置における、品質解析部の動作を示すフ

ローチャートである。

【図17】本発明の第2の実施の形態に係わるサービス品質動的制御装置における、品質解析部が使用する対応表の一例である。

【図18】本発明の第3の実施の形態に係わる、サービス品質動的制御装置の構成を示すブロック図である。

【図19】本発明の第3の実施の形態に係わる、サービス品質動的制御装置の適用例として、本発明の第3の実施の形態に係わる、サービス品質動的制御装置における、プログラム格納部と品質解析部と通信部とを、アクティブノードに装備させた場合の構成を示すブロック図である。

【図20】本発明の第4の実施の形態に係わる、サービス品質動的制御装置の構成を示すブロック図である。

【図21】本発明に係る、アクティブノードを含むネットワークモデルの一例を示す図である。

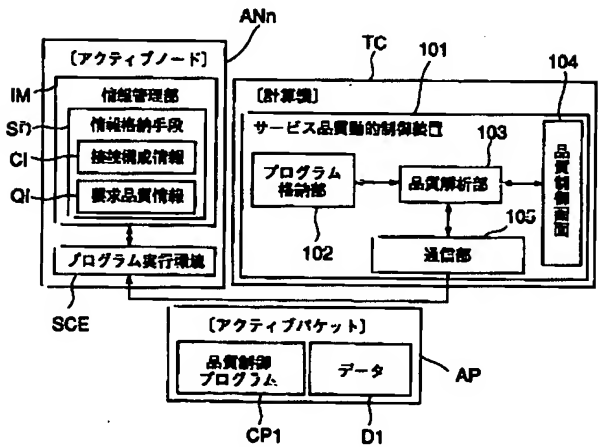
【図22】アクティブノードの関連部分の概略構成の一例を示すブロック図である。

【図23】アクティブノードでのアクティブパケット受信時の動作を示すフローチャートである。

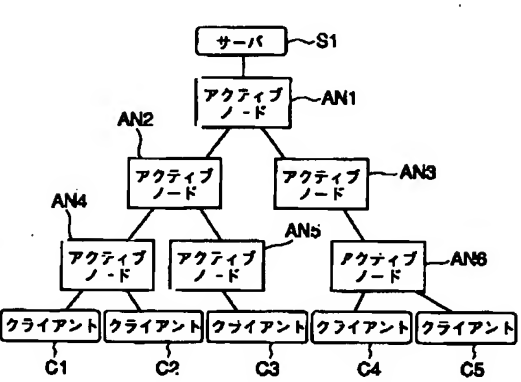
【符号の説明】

101, 101A, 101B, 101C, 101D…サービス品質動的制御装置
102…プログラム格納部
103, 103A…品質解析部
104…品質制御画面
105, 105a, 105b…通信部
ANn, AN1~AN6…アクティブノード
IM…情報管理部
SD…情報格納手段
CI…接続構成情報
QI…要求品質情報
SCE…プログラム
AP…アクティブパケット
CP…品質制御プログラム
D1…データ
S1…サーバ
C1~C5…クライアント通信装置
TC, TCa, TCb…計算機

【図1】



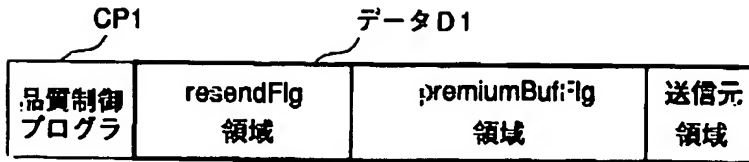
【図2】



【図3】

0	4	8	C
0000	ifId	resendFlg	premiumBufFlg
----	----	----	----

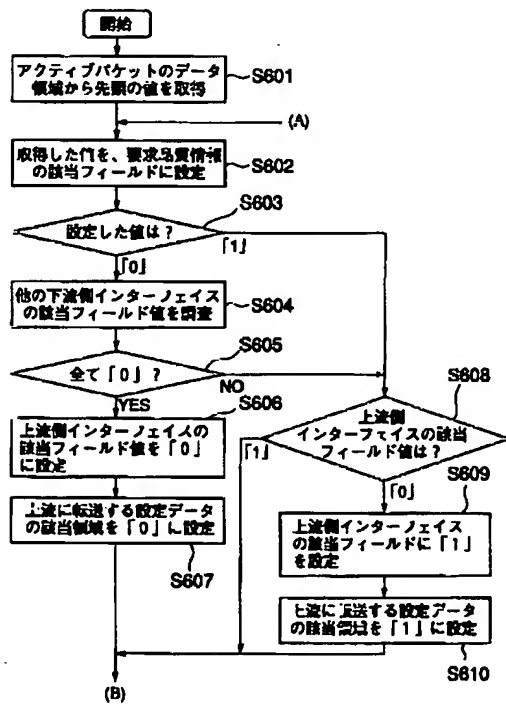
【図4】



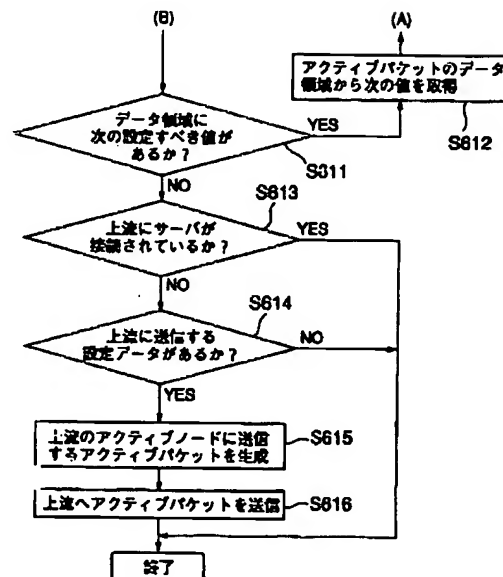
【図5】

0040	0	4	8	C
	Ifld	outputType	nodeId	(unused)
	----	----	---	----

【図6】



【図7】



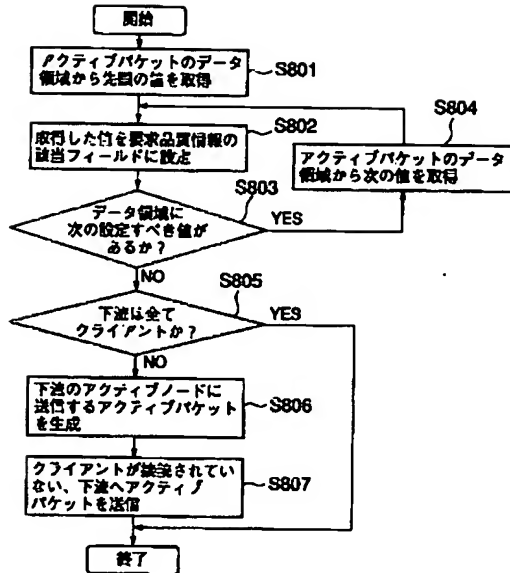
【図9】

	resendFlgの値	premiumBufFlgの値
グレード1	1	1
グレード2	0	1
グレード3	1	0
グレード4	0	0

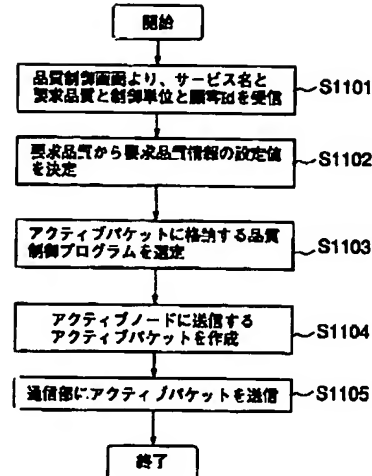
【図10】

サービス名	制御単位	品質制御プログラム名	送信アクティブノード
動画伝	顧客単位	a	クライアント最寄り
マルチキャスト	コンテンツ単位	b	サーバ最寄り
----	----	----	----

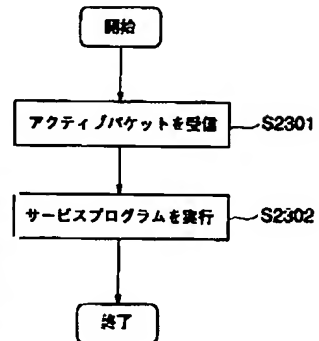
【図8】



【図11】



【図23】



【図12】

顧客/サーバ	検索アクティブノード識別子
記憶装置サーバ	アクティブノード1
顧客A	アクティブノード2
-----	-----

【図13】

画面: サービスB

顧客ID: []

品質選択:

- ☐ グレード1 (料金最高)
- ☐ グレード2 (料金高め)
- ☒ グレード3 (標準品質)
- ☐ グレード4 (料金安め)

コンテンツ単位での品質制御:

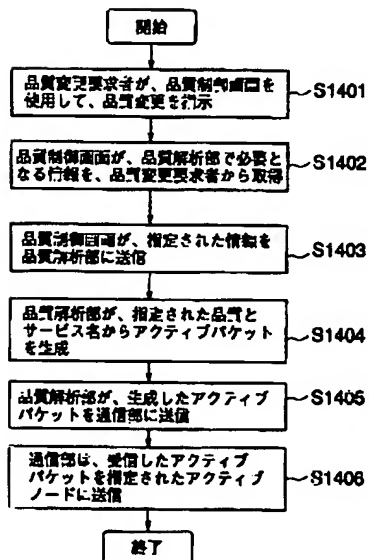
コンテンツ種別: [広告]

品質: [グレード1]

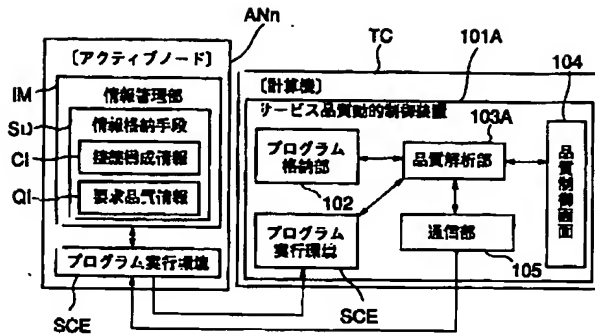
[要求] [キャンセル]

コンソール: []

【図14】



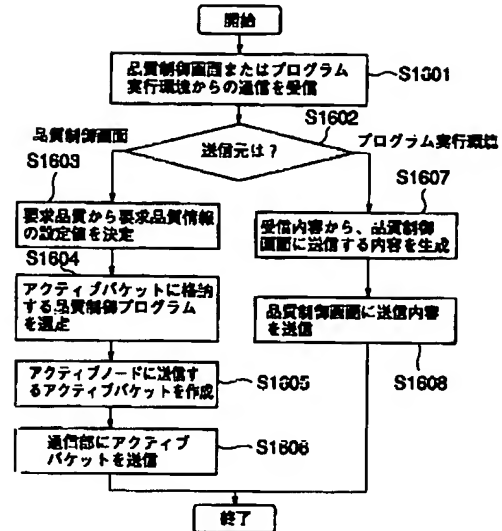
【図15】



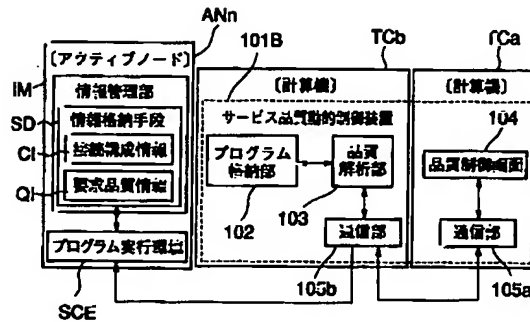
【図17】

プログラム実行環境からの 送信内容	品質制御画面への 送信内容
1	要求値完了
2	アクティブノード終了中
----	-----

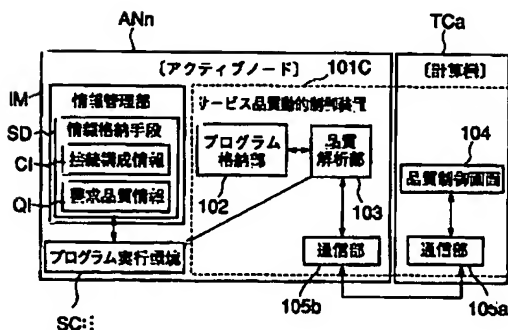
【図16】



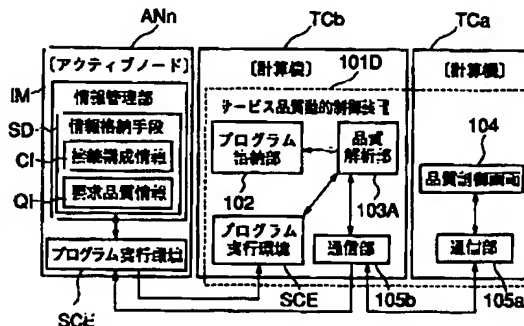
【図18】



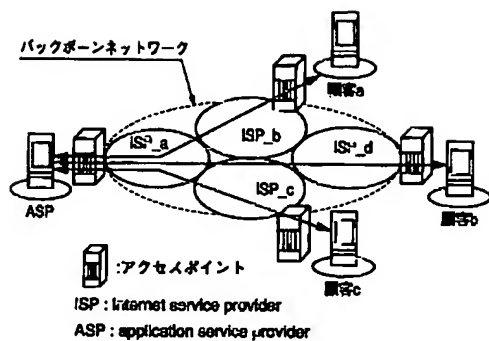
【図19】



【図20】



【图 21】



【图22】

